第26卷 第3期 昆虫学报 Vol. 26, No. 3
1983年8月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA Aug., 1983

竹巢粉蚧的研究

谢国林 严敖金
(南京林产工业学院)

竹巢粉蚧 (*Nesticoccus sinensis* Tang) 又名灰球粉蚧,为我国近年发现的一个新种,隶属于粉蚧科 Pseudococcidae、巢粉蚧属 *Nesticoccus*。该虫广泛分布于苏、浙、皖、鲁等省竹区,为新辟竹区重要害虫。作者于1978至1981年对竹巢粉蚧的发生、为害和防治等进行了观察和研究,所得结果报道如下。

一、寄主及危害

经野外调查和接种试验表明,竹巢粉蚧的寄主植物为刚竹属 (*Phyllostachys*) 中的多种竹类。它们有:

毛竹 *Phyllostachys pubescens*; 紫竹 *Ph. nigra*; 碧玉间黄金竹 *Ph. viridis* var. *houzeanana*; 金镶玉竹 *Ph. spectabilis*; 淡竹 *Ph. glauca*; 沙竹 *Ph. propinqua*; 雅竹 *Ph. vivax*; 黄皮刚竹 *Ph. viridis*. var. youngii C. D. Chu et C. S. Chao; 红壳竹 *Ph. iridensis*。

上述寄主中,发生普遍而又严重的为毛竹、紫竹和碧玉间黄金竹。如江苏吴县近十余年来栽种的一万八千多亩毛竹,均不同程度地受到此虫为害。有的竹子生长停止,不发笋、不抽梢,处于濒死状态;还有的枝叶大量枯死,致使竹林成片衰败。据调查竹巢粉蚧在毛竹上单株虫口密度有的可高达五千头左右,每盘竹枝平均有虫165头,而紫竹等一经其寄生,在2—3年内即行死亡。

由于此虫体形微小,发生初期极易被人们忽视,一旦察觉竹子受害,竹林往往已受很大影响;加上其繁殖量大,长途调运和移栽竹母,又助长了此虫的传播和扩散,这是发展新栽竹时必须引起重视的一个问题。

二、虫态和特征

1. 雌成虫 体梨形,红褐色。体长0.90—1.35毫米,体宽0.65—0.85毫米;老熟成虫体长2.20—3.30毫米,体宽1.70—2.60毫米。触角瘤状,2节,基节狭环状,端节长锥形,顶端有刚毛6根。口器发达,口针圈伸达第三、四腹节。单眼缺。胸足退化。胸气门发达,杯状,二对,气门口有成群的三孔腺包围。体腹面布有圆形盘腺和管腺,并在I—III腹节两侧密集成一长椭圆形硬化板。腹部可见8节。背裂无。腹裂位于第三、四腹节中部。肛

本文于1981年6月收到。
华中农学院园林系张占斌、江西省九江地区林科所陈方、安徽省黄山管理局园林处林建新、河南省商邱地区林业局王桂棠先后参加了本项工作。并得到上海昆虫研究所胡金林、江苏省苏州市园林局陈英华的帮助和支持,谨表谢忱。

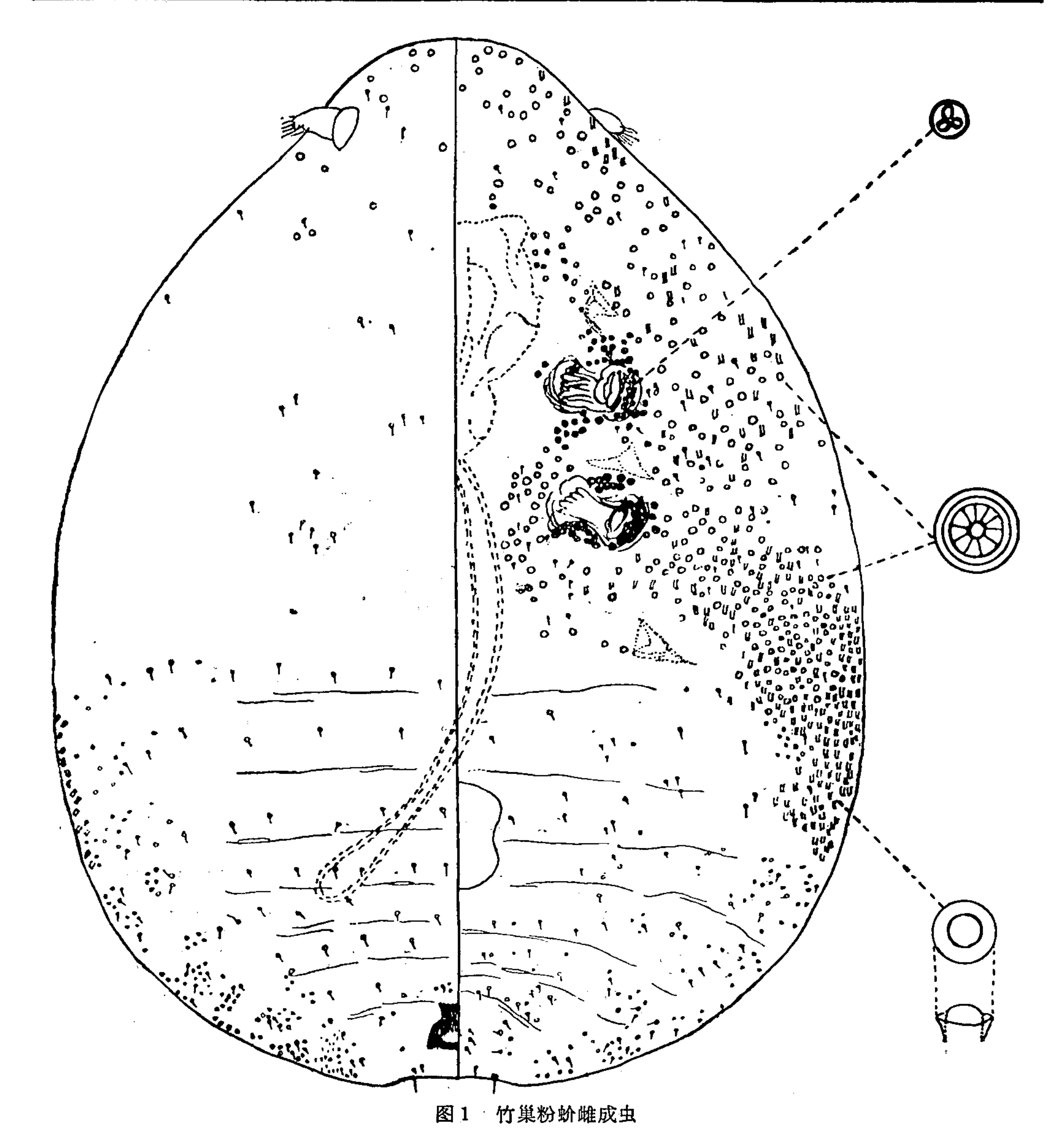


图 1　竹巢粉蚧雌成虫

环退化成杯状，上无小孔，有 2 根短毛，尾端具端毛 2 根（图 1）。

2. 雄成虫　体长 1.25—1.40 毫米，翅展 2.25 毫米左右。桔红色，胸色较深。单眼二对，深红褐色。触角丝状，10 节，上面密生微毛，基部第一、二节短而膨大。前翅白色透明，上密生绒毛，有纵脉 2 条，后翅退化成拟平衡棍，其顶端有钩形毛 1 根。足 3 对，发达，胫节端部有硬化距 3 个，爪冠毛 1 对，跗冠毛缺。腹部 9 节，在 I—VI 腹节两侧边缘区有少数五孔腺分布，在 VII 腹节两侧边缘区各有五孔腺一群，并各有一个管腺，每一管腺中伸出一根长毛，分泌的白色蜡物即附于此长毛上。交尾器坚硬，呈锥状（图 2）。

3. 卵　卵圆形，初为淡黄色，孵化前变成茶褐色，略透明。卵长 0.30—0.45 毫米，卵宽 0.15—0.25 毫米。

4. 初孵若虫　体长椭圆形，刚孵出时为桔黄色，固定后变成黄褐色。体长 0.45—0.50 毫

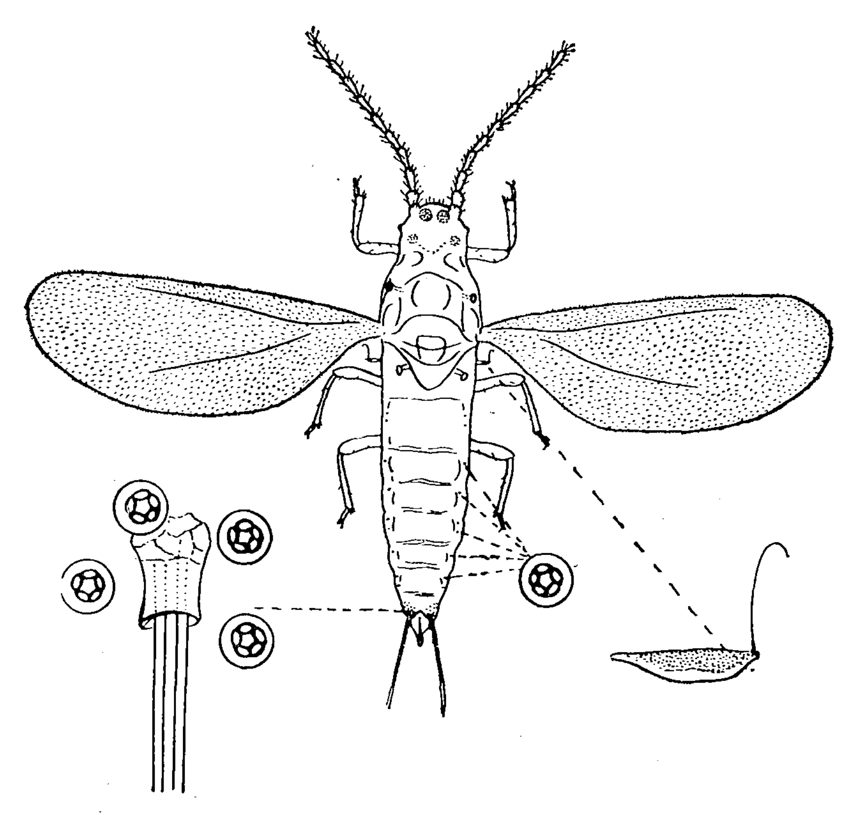


图 2 竹巢粉虱雄成虫

米，体宽 0.15—0.25 毫米。触角 6 节，基节膨大，端节较长，约为 3—5 节长度之和，顶端具刚毛 6 根。单眼 2 对，红褐色，位于触角侧下方。口器发达，口针圈达腹部第 5 节。胸气门 2 对，杯状。足发达，3 对，胫节略短于跗节，具跗冠毛和爪冠毛各 1 对。腹部 8 节。腹裂 1 个，圆形，位于第三、四腹节的腹中线上。背裂 1 对，位于第六、七腹节之间。体上散布有 3 孔腺。肛筒、肛环发达，具肛环刺毛 6 根。臀瓣略显，端毛 2 根较长（图 3）。

5. 2 龄雌若虫 体椭圆形，腹部增宽，桔黄色。体长 0.60—0.90 毫米，体宽 0.30—0.45 毫米。除触角、足明显缩短外，其他特征同 1 龄若虫。

6. 2 龄雄若虫 体长椭圆形，腹部不显增宽，桔黄色。体长 0.75—1.00 毫米，体宽 0.32—0.55 毫米。触角和足均发达，其他特征同 1、2 龄雌若虫。

7. 3 龄雌若虫 体梨形，桔黄色。体长 1.00—1.20 毫米，体宽 0.65—0.75 毫米。特征完全与雌成虫相同，仅腹裂呈圆形，以此可与雌成虫相区别。

8. 预蛹 长椭圆形，桔黄色。体长 0.95—1.00 毫米，体宽 0.45—0.55 毫米。单眼不明显。触角 6 节。口器退化。足三对，胫节、跗节分界不明显。腹部可见 9 节，腹末呈锥状突起。

9. 蛹 长形，初为桔黄色，后变成红褐色。长 1.00—1.25 毫米，宽 0.30—0.35 毫米。单眼二对，深红褐色。触角丝状，10 节。口器退化。足发达，三对。翅芽一对，伸达第三腹节。腹部 9 节，腹末交尾器呈锥状突起。

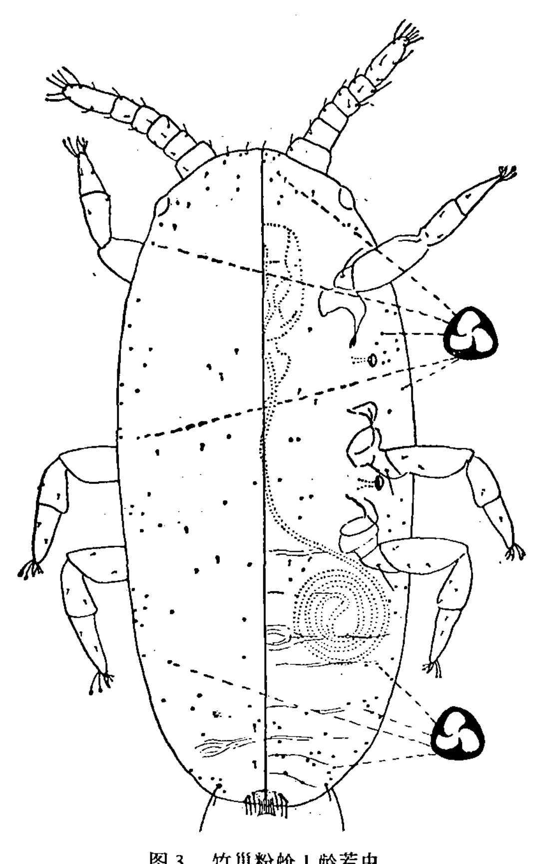


图 3　竹巢粉蚧 1 龄若虫

三、生活史与生态特征

1. 世代　竹巢粉蚧每年发生一代，以受精后的雌成虫在当年新梢的叶鞘内越夏、越冬。翌年二月间，雌成虫边取食、边孕卵、边膨大，形成灰褐色球状蜡壳，外露于小枝上。4 月底、5 月初若虫开始孵化，5 月中旬进入孵化盛期，6 月中旬孵化结束，历时约 50 天。若虫发育经 3 个龄期，历时 35—46 天。5 月雄若虫开始由叶鞘基部爬向端部结茧化蛹。雄成虫羽化始见于 6 月初，6 月中旬为盛期，7 月初羽化完毕。雌成虫在 6 月上旬形成，中旬大量出现，与雄虫羽化期相吻合。雌虫经雄虫交尾受精后，在叶鞘内缓慢发育直至越冬。竹巢粉蚧各虫态的起止时间，如表 1 所示。

从表 1 年生活史可看出，竹巢粉蚧雌成虫在林间全年可见，其生活周期长达 10 个月以上，其它虫态则集中发生于 5、6 月间，因此雌成虫乃是引致竹林秋季枯梢，春季芽死的主要危害虫态。

2. 孕卵　雌成虫孕卵起始时间因年度气温变化而略有差异，其中以早春发育时的 1、2 月份气温影响最大。据 1978—1980 年调查，1、2 月份平均气温高于 5℃ 时，雌虫在 2 月中旬即开始孕卵；低于 5℃ 时，孕卵初期则延至 3 月初。见表 2。

据观察，竹巢粉蚧孕卵期长达 2 个月之久，至若虫初孵时才基本停止孕卵。这时母体

表 1 竹巢粉蚧年生活史(江苏吴县)

年 \ 月 / 旬	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
1979	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																			
					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●																			
												−	−	−	−	−	−																			
													=	=	=	=	=	=																		
																≠	≠	≠	≠																	
																△	△	△	△																	
																0	0	0	0																	
																	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ 雌成虫; ● 卵; − 1 龄若虫; = 2 龄若虫; ≠ 3 龄若虫; △ 茧蛹; 0 雄成虫

表 2 竹巢粉蚧的孕卵期(苏州,毛竹)

年 别	气 温 (℃)			初孕日(月日)	初孵日(月日)	孕卵期(天)
	1 月	2 月	平均			
1978	3.7	4.4	4.05	3.1	5.3	64
1979	4.6	6.5	5.56	2.16	4.24	68
1980	3.7	3.2	3.45	3.8	5.5	59

几被卵粒充满,虫体也较未孕卵前增大近 2 倍。因而若虫初孵日可看作孕卵终止日,此时统计的雌虫孕卵数即为其繁殖量。

调查表明,竹巢粉蚧的孕卵量与寄主的营养条件有一定的关系。一般平地竹大于山地竹;刚竹、毛竹又大于淡竹。寄生于刚竹上的孕卵量最大,平均在 500 粒以上,最多达 875 粒;其次为毛竹,孕卵量平均在 400 粒以上,最多的 754 粒;寄生于淡竹的孕卵最少,平均在 400 粒以下。

3. 孵化 由于雌成虫孕卵期长,卵的发育程度不一,致使若虫孵化极不整齐。1978—1980 年室内饲育结果见表 3。

表 3 竹巢粉蚧的若虫孵化期

地点	年别	观察虫数	孵化开始日期(月、日)	30%以上孵化		50%以上孵化		90%以上孵化		孵化终止日期(月、日)	孵化期历时(天)
				月、日	距初孵日天数	月、日	距初孵日天数	月、日	距初孵日天数		
苏州(室内)	1978	10	5.3	5.12	9	5.14	11	5.21	18	6.6	34
	1979	20	4.24	5.8	14	5.12	18	5.19	25	6.13	50
	1980	20	5.5	5.15	10	5.18	13	5.26	19	6.7	33

表 3 所示,若虫孵化历期长达 33—50 天。但是孵化量在 30% 以前有一个缓慢的孵化前期,约在 9—14 天;而在孵化量达 90% 以后,又有一个长达 18 天的孵化后期。这二个阶段历期长,孵化量小,并不能构成对竹林的威胁。

由此可知,竹巢粉蚧存在明显的盛孵期。盛孵期出现的时间与孕卵期前后的气温有着

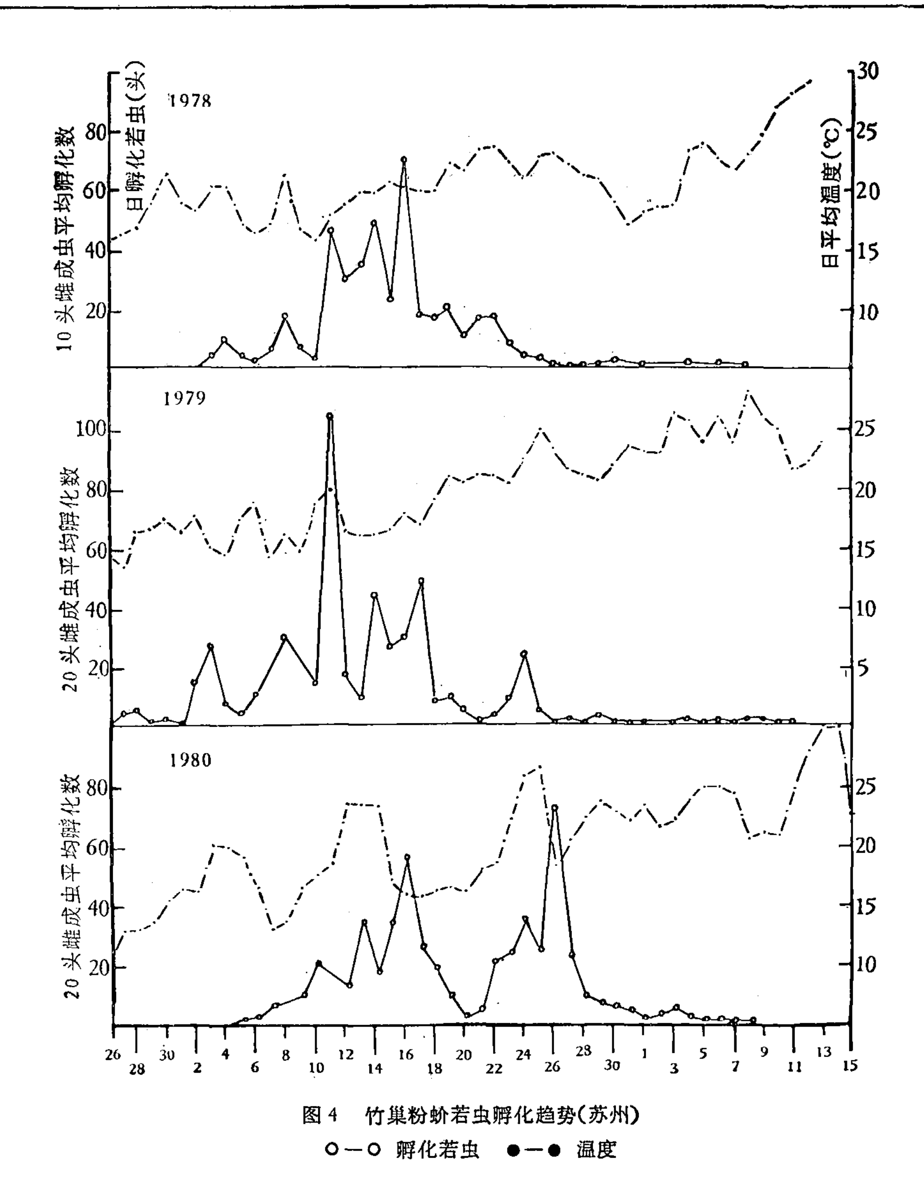


图 4　竹巢粉蚧若虫孵化趋势(苏州)

○—○ 孵化若虫　●—● 温度

密切的关系，而孵化时的气温则影响其出壳时间。现将 1978—1980 年若虫孵化趋势如图 4 所示。

在正常天气情况下，若虫孵化盛期，通常在孵化量达 30% 前后的 1—2 天内形成，历时约 6—8 天。如 1978 年孵化盛期在 5 月 11—16 日，6 天的孵化量约占总孵化量的 58%，其中 5 月 16 日为盛孵高峰日，一天的孵化量达总孵化量的 16%；1979 年孵化盛期在 5 月 11—17 日，8 天的孵化量约占总孵化量的 62%，其中 5 月 11 日为盛孵高峰，一天的孵化量即达总孵化量的 22.6%；1980 年因受寒流影响，孵化盛期出现两个高峰，分别为 5 月 13 日—17 日和 5 月 24 日—27 日，盛孵高峰日为 5 月 16 日和 26 日。

此外，若虫孵化期还因地区、寄主不同存在差异。据 1980 年调查，安徽宣城地区的竹巢粉蚧孵化期就比江苏吴县早 6 天。而同一地区，刚竹上的又要比毛竹上的早 3—4 天。

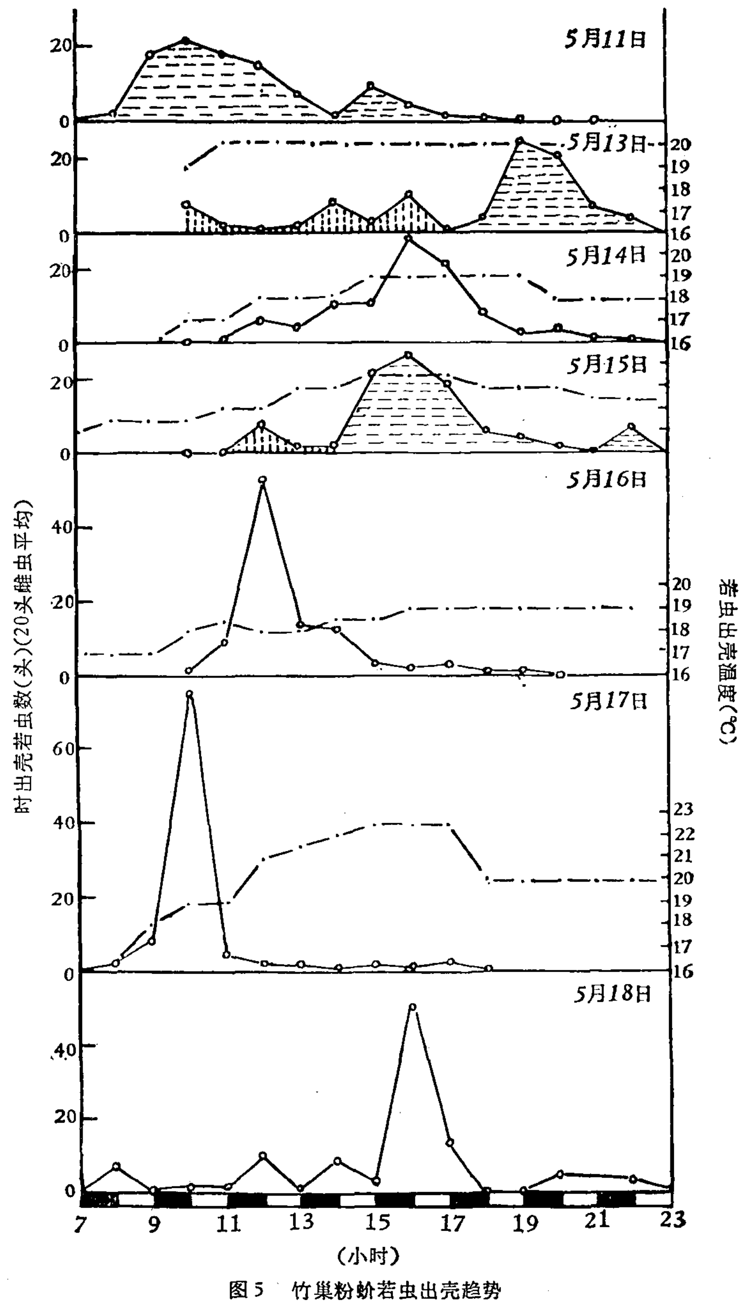


图 5　竹巢粉蚧若虫出壳趋势

雨天　阴天　晴天

饲育表明，竹巢粉蚧的孵化率甚高。经对 21 头雌成虫孵化量统计结果，共孵出若虫 9125 头，镜检得体内遗腹卵为 230 粒，其孵化率为 97.5%。如除去孵出若虫在蜡壳内死亡的 90 头，出壳成活率仍高达 96.5%。

4. 出壳　若虫孵化后，常要在球状蜡壳内停留一段时间，再从蜡壳上的一个直径约 0.4 毫米的小洞或裂缝处爬出。若虫出壳时先以触角伸出，虫体再渐次外露。若虫在壳内

停留时间的长短，视当时气候情况而定。气候适合时，孵化后在壳内仅停留数分钟当即出壳；如遇不良气候，若虫能在壳内停留 2—3 天。

在 1979 年若虫孵化盛期间，对 20 头雌成虫的孵化若虫的出壳情况进行观察，其趋势如图 5 所示。

观察表明，若虫出壳多在无风晴朗的白天，数量大而集中，形成一明显的出壳高峰。出壳时的适宜温度在 15—23℃ 之间，19—20℃ 为其最适温度范围。每天仅有一个出壳高峰，晴天多在 10—12 时之间，多云或阴天则在 15—16 时左右。湿度对出壳的影响，主要表现在阴雨天（虽然在适宜温度范围之内）若虫出壳少而分散或不出壳。

林间出壳情况与上述室内观察相一致。据 5 月 17 日实地记载，出壳高峰在 9—11 时，其间每分钟可出壳 1—2 头，最多时每分钟出壳 4 头，甚至还有 2 头一同挤出壳外的。

5. 固定　出壳若虫非常活泼，在小枝上迅速爬动，寻找适合部位寄生。据野外对 19 头若虫跟踪测量，初孵若虫每分钟爬行距离为 1.1—6.5 厘米，平均 4 厘米左右。但其活动范围一般多限于蜡壳附近的小枝，仅有少数沿竹秆向其它枝盘上扩散。出壳若虫一经潜入新梢叶鞘内，即将口针插入腋芽或嫩枝基部吸食寄生。若虫由出壳到口针插入寄主固定，一般需经 2—3 小时，少数要经 12—24 小时后方固定住。

野外调查表明，竹巢粉蚧以固定寄生于中部以下的枝盘为主，占全株竹寄生虫数的 90% 以上，由中部向上至顶梢则很少寄生，或不寄生，一般不超过 10%。

按其林间分布来看，竹巢粉蚧的固定寄生需要一定的阴湿条件，故竹林内的植株常较林缘的严重。但过分阴湿，终日不透光，对其寄生存活反而不利，故通常满园后的老竹林受害则很轻。

6. 泌蜡　若虫一经固定，尾端、体背以及周缘即行泌蜡。通常发育 3 天左右的若虫，虫体已为白色蜡粉所布，腹末蜡粉尤多。若虫发育至 7 天时，尾端蜡粉粘结成块状，并渐将腹部封盖，若虫发生雌雄分化后，泌蜡状况更有明显区别。雄若虫仅被白色蜡粉，或尾端有很薄的一层蜡壳，一旦触动能拔出口针很快脱离蜡壳爬行；雌若虫蜡壳显较雄若虫为厚，常将整个虫体包被，蜡壳外有绿色霉污物，这时触角和足明显缩短，3 龄时即全部退化。

若虫发育为成虫后，雄成虫羽化出茧，雌成虫则因有较长的越夏、越冬滞育阶段，蜡壳增厚极微。但至翌年早春雌成虫恢复取食后，蜡壳迅速膨大成球形，外露于竹枝上。

7. 脱皮　雌雄虫脱皮次数不一。接种观察说明，1 龄若虫期约 6—7 天，最短的仅 3 天就第一次脱皮进入 2 龄，而长的也有在 10 天后才脱皮进入 2 龄的。1 龄期间，雌雄无法区分。2龄若虫期最长，约 15—22 天，但雌雄分化明显。若虫经第二次脱皮后，雌虫进入 3 龄，龄期约 10 天；雄虫则在茧内变成“预蛹”。之后，雌若虫经第三次脱皮即变为雌成虫，而雄虫预蛹尚需经蛹期才羽化为雄成虫。

竹巢粉蚧的脱皮方式，均由头胸部附近破裂，顺次推向后方成为褶皱状。因此，若虫脱皮壳就与腹部分泌的蜡质物粘结在一起，而末龄雄若虫结茧后的脱皮壳多露在茧外，“预蛹”的脱皮壳则留在茧内。

由于若虫孵化不整齐，若虫生长发育速度也不一致。从接种试验（表 4）可以看出前期孵化若虫的发育期较长，历时 36 天，比之迟 26—27 天孵化的若虫，发育速度显著加速，

表 4 竹巢粉蚧若虫发育历期

接种日期	接种虫态	检查日期	发育虫态	发育期间日平均温度(℃)	若虫历期(天)
1979.4.27	初孵若虫	1979.6.2	雌成虫	19.2	36
4.27	初孵若虫	6.2	预蛹	19.2	36
5.23	初孵若虫	6.12	预蛹	24.6	20
5.24	初孵若虫	6.14	雌成虫	24.7	21

历期仅 20—21 天。这与若虫不同发育期间的温度呈负相关。

8. 化蛹 雄虫化蛹于叶鞘端部三分之一处的白色绵絮状分泌物形成的茧内。末龄雄若虫由结茧至"预蛹",需时 2—4 天;"预蛹"变成蛹,需时 3—5 天;蛹到成虫羽化,需时 3—6 天;成虫羽化到出茧,需时 3—4 天。因此,雄成虫在茧内时间共历时 14—15 天左右。

9. 羽化 雄成虫由羽化到出茧,其间有一段时间静止不动,一般为 3 天左右。雄成虫出茧时,均由茧的末端退出。出茧时间,据室内观察,多在清晨 5—6 时,仅有个别雄虫是在下午 1 时左右出茧。雄成虫羽化率在野外和室内分别为 87.5% 和 81%。雌雄性比以随机取样检查末龄若虫和成虫,证明其性比接近于 1:1,雌性略大于雄性。

雄成虫出茧后非常活跃,常沿小枝来回爬动,并能作短距离飞翔。交尾时,雄虫先以触角探寻配偶,而后倒转虫体,渐次向叶鞘内潜入,与雌虫交尾。由于交尾隐蔽,无法统计交尾次数和历时。雄成虫出茧后寿命很短,除极个别的长达 4 天外,一般均不超过 24 小时。

10. 天敌 竹巢粉蚧的天敌包括寄生性和捕食性两大类。寄生性天敌主要是一种寄生雌成虫的粉蚧长索跳小蜂 *Anagyrus dactylopii* (Howard)。经 1978 年对苏州虎丘 200 头雌成虫和 1979 年对吴县 116 头雌成虫的装管收集,以及虫体解剖检查,其寄生仅为 4%。但 1978 年对江苏溧水林场所得材料检查表明,寄生率高达 20% 以上。竹巢粉蚧被寄生后,雌虫发育不正常,孕卵数减少,孵化率很低。捕食性天敌在林间发现有瓢虫、食虫虻和草蛉(种名待定),它们大量捕食初孵若虫,对抑制此虫为害有一定的作用。

四、预测和防治

根据若虫孵化消长规律,在其盛孵期进行适时防治,乃是控制此虫危害的关键。观察表明,盛孵期的迟早与孵化时的气温并不呈现明显相关性,而与越冬成虫恢复取食期的气温相关显著。如 1979 年恢复取食期的 1、2 月平均气温比 1978 年同期高 1.5℃,孵化高峰日提前 5 天;而 1977 年和 1980 年恢复取食期的 1、2 月平均气温则比 1979 年同期低 4℃ 和 2.11℃,盛孵期相应推迟 10 多天。因此,1—2 月平均气温可列为预测因子,以确定初孕日期,再按常年孕卵期和初孵日至高峰日的期距,即可推算出当年若虫孵化高峰日和盛孵施药期。

防治试验分喷药和注药二种。前者在若虫盛孵期进行,共施药二次,间隔 10 天。结果证明:喷洒 25% 亚胺硫磷和 80% 敌敌畏 800—1,000 倍液,杀虫率达 97.2% 和

96.6%，均取得了良好的防治效果。后者是根据若虫在嫩梢基部固定寄生，以及此时竹子输导作用旺盛的特性，用钉子在被害竹杆基部凿一小孔，用注射器注入一定量的内吸药剂，之后用湿泥或涤纶胶带将小孔封死。结果证明：氧化乐果，乙酰甲胺磷，磷胺，甲胺磷等4种药剂均具有良好的内吸性能和毒杀作用。特别对刚发新叶的小枝嫩梢，由于该处蒸腾量大，药液能很快传到这里，使各龄若虫中毒死亡。这4种药剂中又以氧化乐果和乙酰甲胺磷最为理想，每株毛竹注射3毫升原液，毒杀效果高达100%和98.6%，而紫竹等小竹可减至1—2毫升即可。注药最适时间为越冬后成虫恢复取食期和盛孵期，越冬前成虫期注药无效。

试验表明，喷药防治适用于新栽竹林；注药防治则适用于竹母处理，以及公园风景竹林等，大面积使用尚有一定困难。

STUDIES ON THE BAMBOO SCALE *NESTICOCCUS SINENSIS* TANG

XIE GUO-LIN　YAN AO-JING

(Nanjing Technological College of Forest Products)

The bamboo scale *Nesticoccus sinensis* Tang is one of the important bamboo pests. Its endemic region covers over Jiangsu, Zhejiang, Anhui and Shandong Provinces and its host plants include *Phyllostachys pubescens, Ph. nigra, Ph. viridis f. houzeauana, Ph. spectabilis, Ph. glauca, Ph. propinqua, Ph. iridencens, Ph. vivax* and *Ph. viridis* var. *yongii.*

This scale has one generation per year and passes over summer and winter as gravid female which would give rise to from 38 to 875 offsprings through ovovivipary. The nymphs begin to appear from late April to early May and end in middle June, with population peak in middle May. The male nymph used to pupate in late May and 15 days after pupation the adult would emerge. Adult female would appear in early June, with the peak of emergence in mid-June. The sex ratio is nearly 1:1 and the nymphal stage, male and female life spans are 80, 1—4, and 300 days respectively.

Our study shows that this scale can be controlled during the peak of hatching by spraying twice with 25% Imidan or 80% DDVP emulsion diluted with 800 to 1000 times of water, the second spray should be done 10 days later, or by injecting each bamboo at the base with 3 ml. of 40% Omethoate or 40% Acephate emulsion. The mortality rate of the scale would reach more than 95%.